

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta strojní
Katedra výrobních strojů a konstruování

Bakalářská práce

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta strojní
Katedra výrobních strojů a konstruování

Návrh servírovacího multifunkčního stolku
Design of Serving Multi-table

Student: Šárka Teichmannová
Vedoucí bakalářské práce: Dr. Ing. Anna Plchová

Ostrava 2012

Zadání bakalářské práce

Student: **Šárka Teichmannová**
Studijní program: B2341 Strojírenství
Studijní obor: 2302R010 Konstrukce strojů a zařízení
Specializace: 60 Průmyslový design
Téma: **Návrh servírovacího multifunkčního stolku**
Design of Serving Multi-table

Zásady pro vypracování:

1. Proveďte rešerši v oblasti navrhovaného zařízení.
2. Servírovací stůl může být použit v sociálních zařízeních, nemocnicích, v domácnosti, musí zajistit bezpečnost uživatele.
3. Pro vytvoření 3D modelu zvolte CAD/CAM systém používaný na Fakultě strojní.
4. Ze 3D modelu vytvořte sestavný výkres vámi navrhovaného zařízení.
5. Nakreslete jeden dílenský výkres ze sestavy (zadání bude upřesněno v průběhu řešení).
6. Proveďte nezbytné výpočty s využitím speciálních SW.
7. Bakalářská práce vyhotovená v souladu s požadavky a předpisy FS bude obsahovat úvodní rešerši, návrh konceptu, nezbytné pevnostní výpočty a popis konstrukčního řešení.
8. Rozsah práce: min. 35 stran textu mimo přílohy, výkresová část formát A1.

Pro obhajobu zhotovte model některého vybraného prvku, bude upřesněno v průběhu řešení práce, dále vizualizaci finálního návrhu.

ČSN 01 6910 *Úprava písemností zpracovaných textovými editory*. Praha: Český normalizační institut, 2007. 48 s.

ČSN ISO 690 (01 0197) *Informace a dokumentace: Pravidla pro bibliografické odkazy a citace informačních zdrojů*. Praha: Český normalizační institut, 2011. 40 s.

PLCHOVÁ, A., HRUDIČKOVÁ, M. *Design v konstrukci strojů návody do cvičení: skriptum*. 1. vyd. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2005. 54 s. ISBN 80-248-0794-7.

PETRUŽELKA, J. *Ročníkový projekt. Jak psát bakalářskou práci* [online]. Ostrava: VŠB-TUO, FS, poslední aktualizace 30. 6. 2009 [cit. 2009-30-10]. Dostupný z [www: <URL: http://www.345.vsb.cz/KE%20vyuka/Jak%20ps%C3%A1t%20cerven%202009.pdf](http://www.345.vsb.cz/KE%20vyuka/Jak%20ps%C3%A1t%20cerven%202009.pdf)

DEJL Z. *Konstrukce strojů a zařízení I – Spojovací části strojů*. Ostrava: Montanex, 2000. 225s. ISBN 80-7225-018-3.

KALÁB, K. *Části a mechanismy strojů pro bakaláře, Části spojovací: skriptum*. 1.vyd. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2008. 90 s. ISBN 978-80-248-1290-8.

NĚMČEK, M.: *Řešené příklady z částí a mechanismů strojů: skriptum* 2. vyd. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2008. 111 s. ISBN 978-80-248-1782-8.

Firemní literatura, podklady apod.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Dr.Ing. Anna Plchová**

Datum zadání: 16.12.2011

Datum odevzdání: 21.05.2012

doc. Dr. Ing. Ladislav Kovář
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Farana, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- byla jsem seznámena s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména §35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a §60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu §12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

.....

podpis student

Šárka Teichmannová: Luční 138, Sudice, 74725

Kontakt: SarkaTeichmannova@seznam.cz

ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Teichmannová, Š. Návrh servírovacího multifunkčního stolku. Ostrava: Katedra výrobních strojů a konstruování, Fakulta strojní, VŠB-Technická univerzita Ostrava, 2012, 39 s, Bakalářská práce, vedoucí Plchová, A.

Bakalářská práce se zabývá designovým a konstrukčním řešením návrhu servírovacích multifunkčních stolků. V rešerši jsou uvedeny různé typy stolů a stolků, které slouží jako inspirace pro výsledný návrh.

Praktická část se zabývá pevnostní analýzou a v konstrukční části jsou uvedeny použité mechanismy.

ANOTATION OF BACHELOR THESIS

Teichmannová, Š. Design of Serving Multi-table. Ostrava: Department of Production Machines and Design, Faculty of Mechanical Engineering VŠB- Technical University Ostrava, 2012, 39 p. Bachelor Thesis, head: Plchová, A.

This thesis deals with design and structural design solutions serving multi-tables. The searches are the different types of tables and tables that serve as inspiration for the final proposal.

The practical part deals with the strength and structural analysis of the mechanisms used are listed.

Obsah

SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ.....	3
1. ÚVOD.....	4
2. Základní rozdělení	5
2.1 Podle materiálu	6
2.1.1 Kovové (PROMA REHA s.r.o.).....	6
2.1.2 Dřevěné (PROMA REHA s.r.o.).....	7
2.1.3 Plastové.....	9
2.2 Podle místa použití	10
2.2.1 Nemocnice	10
2.2.2 Domácnost	11
2.2.3 Gastronomie.....	12
2.3 Podle účelu	13
2.3.1 Jídelní.....	13
2.3.2 Psací.....	14
2.3.3 Konferenční	15
3. Cíle práce	16
4. Návrhy rámu	17
4.1 Návrh rámu č. 1	17
4.2 Návrh rámu č. 2	18
4.3 Návrh rámu č. 3	19
5. Varianty servírovacích stolků.....	20
5.1 Varianta č. 1.....	20
5.2 Varianta č. 2.....	20
5.3 Varianta č. 3.....	21

5.4	Varianta č. 4.....	21
6.	Mechanismy.....	22
6.1	Otočný mechanismus.....	22
6.2	Sklápěcí mechanismu	23
6.3	Výsuvný mechanismu	23
7.	Výpočty	24
8.	MKP.....	26
9.	Vhodná kolečka	28
10.	Použité materiály	30
10.1	ABS	30
10.2	PMMA.....	31
10.3	Konstrukční ocel legovaná 17 021	32
10.4	Polyamid PA 6.6.....	33
11.	Závěrečné vizualizace.....	34
12.	Postup práce na fyzickém modelu	35
13.	Závěr.....	36
	SEZNAM POUŽITÝCH PRAMENŮ.....	37
	POUŽITÉ PROGRAMY	40
	SEZNAM PŘÍLOH	40

SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ

m	maximální nosnost jídelní desky	[kg]
F	síla působící na jídelní desku	[N]
p	tlak působící na jídelní desku	[MPa]
S	plocha jídelní desky	[mm ²]

1. ÚVOD

Jídlo a stolování, bylo odjakživa znakem společenského postavení. Na společné hostiny si potrpěli již staří Řekové. Jedlo se rukama na lehátkách, krájelo se noži, vidlička se používala jen na vytahování vařeného masa, párátko byla z husích brků a jídlo se odkládalo na malé stolky. Naši předkové jedli pod širým nebem u ohniště, později v síni kolem stolu. Stůl byl považován za vzácnost a nápoje se pily ze společného džbánu. Pokrývání stolu ubrusem je u nás známo již v 11. století, stolovníci si do okrajů ubrusu otírali ruce. Rozříznutí ubrusu hostem v Západní Evropě znamenalo vypovězení nepřátelství hostiteli. Kultura stolování se rozvíjela a stůl po staletí vytvářel centrum společné části bytu. Ve středověku byl často rozebíratelný, v renesanci byl oblíbený stůl s bočnicemi, pracovní a společenské stoly vznikly později. Zatímco ve Francii je ještě dnes kladen velký důraz na rodinné obědy či večeře, podle průzkumů v ČR již jen cca 80% domácností společně stoluje jedenkrát denně. [1]

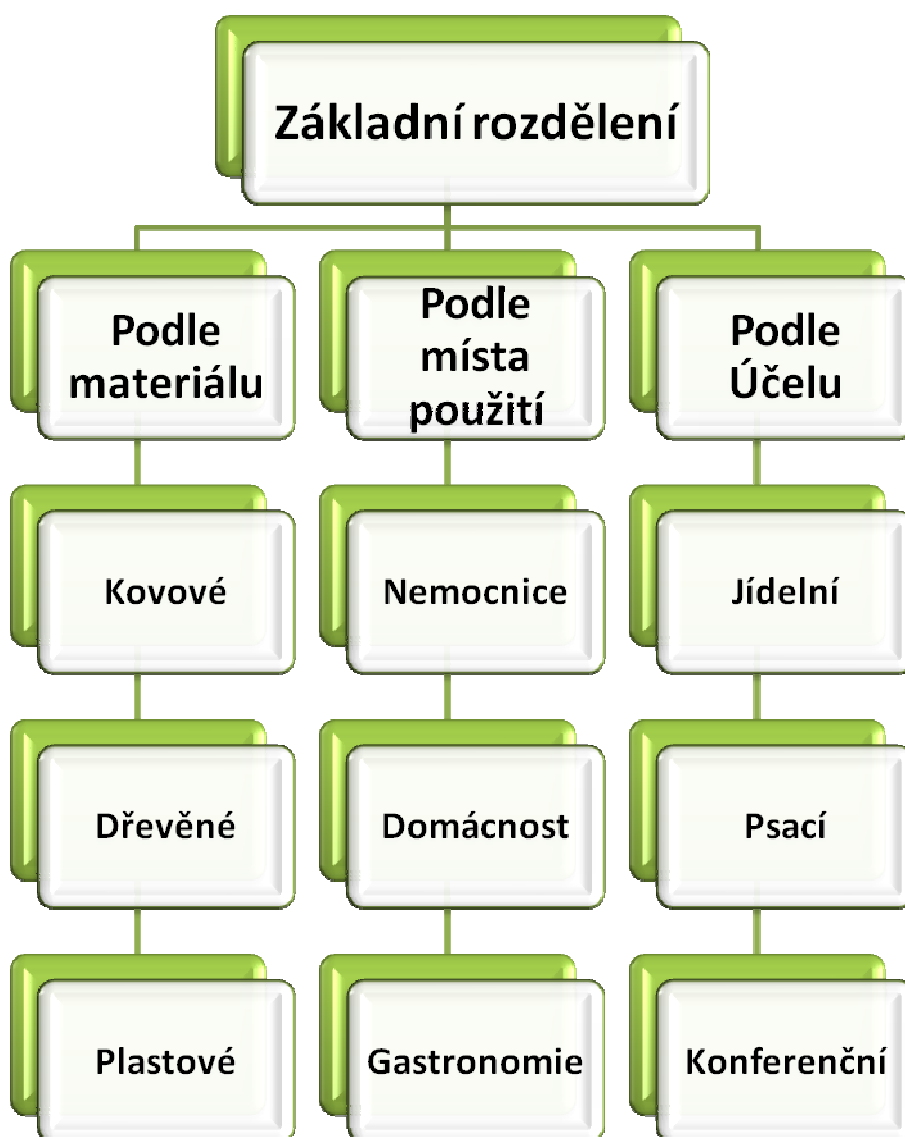
Stolky mohou být kovové, dřevěné, skleněné, případně i z netradičních materiálů (umělého kamene, plexiskla, proutí), či jejich kombinací. Jako doplněk odpočivné zóny by měly zapadat do celkového pojetí interiéru, a proto často bývají z materiálu, ze kterého je vyroben úložný nábytek. Na rozdíl od něj však právě stolky podléhají více celkovému opotřebení, a proto by už při nákupu měl být zohledněn požadavek na jejich odolnost. Je-li k dispozici více místa, pak může být odkládacích ploch několik, čímž se zvětšuje variabilita jejich použití. Při výběru je třeba posoudit vhodnost využití stolku k danému účelu, odolnost povrchu, celková pevnost. Dýha se může poškrábat, sklo je křehké a mramor těžký. [2]

Stoly se dělí na konferenční, hnízdové, přístavné, jídelní, servírovací, pracovní, stoly pod PC atd.

Rozměry servírovacích stolků nejsou pevně stanoveny. Měly by vycházet z daných prostorových možností, ale i z rozměrů samotného nábytku, se kterým tvoří funkční celek. Nejdůležitější je jejich výška. Ta by měla odpovídat výšce okolního sezení. Je - li odkládací plocha příliš nízká, komplikuje svoje využití především v souvislosti s konzumací jídla. [2]

Servírovací stolky umístěny v nemocnicích či jiných sociálních zařízeních vyhrazené pro konzumaci jídla by měly být vybaveny otočnými kolečky s brzdou, plynule nastavitelnou výšku jídelní desky pro snadnou a bezpečnou manipulaci uživatelem.

2. Základní rozdělení



Obrázek 2.1 Základní rozdělení stolů

2.1 Podle materiálu

2.1.1 Kovové (PROMA REHA s.r.o.)[11]

Kovové noční stolky jsou určeny pro standardní i specializované oddělení nemocnic. Jsou vyráběny z ocelových plechů a profilů. Jejich povrch je upraven práškovými vypalovanými laky, které splňují nejpřísnější požadavky kladené na zdravotnické výrobky. Stolky jsou standardně osazeny zátěžovými kolečky s brzdami.

Noční stolek s jídelní deskou – NS-21-O [12]

Oboustranný noční stolek je vyroben z ocelových profilů a plechů s povrchovou úpravou zinkem, chromem nebo práškovými vypalovanými laky, které splňují nejpřísnější požadavky kladené na zdravotnické výrobky. Stolek je osazen čtyřmi otočnými kolečky s brzdami. Obsahuje jednu zásuvku, dvě volně přístupné přihrádky a jednu uzavíratelnou přihrádku přizpůsobenou k uložení nápojové PET lahve. Je vybaven plynule výškově nastavitelnou jídelní deskou pomocí plynové pístnice s možností naklopení a aretovaní ve třech polohách (vodorovná pozice + naklopení v každém směru). Odkládací a jídelní deska jsou vyrobeny z ABS plastu a jsou opatřeny zvýšeným okrajem. Noční stolek může být doplněn o držák ručníku a uzavíratelná přihrádka o zámek.

Rozměry: Š x H x V: 52 x 45 x 84 cm

Hmotnost: 48 kg

Zdvih jídelní desky: 80 – 110 cm

Max. zatížení jídelní desky: 5 kg



Obrázek 2.2 Noční stolek NS-21-O [12]

Noční stolek s jídelní deskou – NS-51-O [13]

Oboustranný noční stolek je vyroben z ocelových profilů a plechů s povrchovou úpravou zinkem, chromem nebo práškovými vypalovanými laky, které splňují nej přísnější požadavky kladené na zdravotnické výrobky. Stolek je osazen čtyřmi otočnými kolečky s brzdami. Obsahuje jednu zásuvku, jednu volně přístupnou přihrádku, jednu uzavíratelnou přihrádku přizpůsobenou k uložení nápojové PET lahve a prostor pro odložení obuvi. Je vybaven plynule výškově nastavitelnou jídelní deskou s mechanickým zajištěním a možností naklopení a aretování ve třech polohách (vodorovná pozice + naklopení v každém směru). Odkládací a jídelní deska jsou vyrobeny z ABS plastu a jsou opatřeny zvýšeným okrajem. Noční stolek může být doplněn o držák ručníku a uzavíratelná přihrádka o zámek.

Rozměry: Š x H x V: 56 x 41 x 84 cm

Hmotnost: 30 kg

Zdvih jídelní desky: 78 – 118 cm

Max. zatížení jídelní desky: 5 kg



Obrázek 2.3 Noční stolek NS-51-O [13]

2.1.2 Dřevěné (PROMA REHA s.r.o.) [14]

Dřevěné noční stolky jsou určeny pro oblast pečovatelskou, seniorskou a domácí užití. Jsou vyráběny v kombinaci ocelových nosných rámců a dřevěného opláštění z lamina. Povrch kovových částí je ošetřen zinkem, chromem nebo práškovými vypalovanými laky, které splňují nej přísnější požadavky kladené na zdravotnické výrobky. Stolky jsou osazeny standardními kolečky s brzdami.

Noční stolek s jídelní deskou – NS-1-O [15]

Oboustranný noční stolek je vyroben z ocelových profilů s povrchovou úpravou zinkem, chromem nebo práškovými vypalovanými laky, které splňují nej přísnější požadavky kladené na zdravotnické výrobky. Dřevěné části stolku jsou vyrobeny z lamina s hranami z ABS plastu. Stolek je osazen čtyřmi otočnými kolečky s brzdami. Obsahuje jednu zásuvku, dvě volně přístupné přihrádky a jednu uzavíratelnou přihrádku přizpůsobenou k uložení nápojové PET lahve. Je vybaven plynule výškově nastavitelnou jídelní deskou s možností naklopení a aretovaní ve třech polohách (vodorovná pozice + naklopení v každém směru). Odkládací a jídelní deska jsou vyrobeny z ABS plastu a jsou opatřeny zvýšeným okrajem. Noční stolek může být doplněn o držák ručníku, uzavíratelná přihrádka o zámek a zásuvka o plastovou vložku.

Rozměry: Š x H x V: 52 x 45 x 82 cm

Hmotnost: 49 kg

Zdvih jídelní desky: 80 – 110 cm

Max. zatížení jídelní desky: 5 kg



Obrázek 2.4 Noční stolek NS-1-O [15]

Noční stolek s jídelní deskou - NS-4-O [16]

Oboustranný noční stolek je vyroben z ocelových profilů s povrchovou úpravou zinkem, chromem nebo práškovými vypalovanými laky, které splňují nej přísnější požadavky kladené na zdravotnické výrobky. Dřevěné části stolku jsou vyrobeny z lamina s hranami z ABS plastu. Stolek je osazen čtyřmi otočnými kolečky s brzdami. Obsahuje jednu zásuvku, jednu volně přístupnou přihrádku, jednu

uzavíratelnou přihrádku přizpůsobenou k uložení nápojové PET lahve a prostor pro uložení obuvi. Je vybaven integrovanou výklopnou jídelní deskou. Odkládací deska je vyrobena z ABS plastu a je opatřena zvýšeným okrajem. Noční stolek může být doplněn o držák ručníku, uzavíratelná přihrádka o zámek a zásuvka o plastovou vložku.

Rozměry: Š x H x V: 50 x 45 x 88 cm

Hmotnost: 33 kg

Výška jídelní desky: 80 cm

Max. zatížení jídelní desky: 5 kg



Obrázek 2.5 Noční stolek NS-4-O [16]

2.1.3 Plastové [17]

Plastový servírovací stolek California

Rozměry plastového servírovacího stolku California: **52x85x66cm**

Materiál plastového servírovacího stolku California: **polypropylen**



Obrázek 2.6 Servírovací stolek California [17]

2.2 Podle místa použití

2.2.1 Nemocnice [18]

Jídelní stolky (PROMA REHA s.r.o.)

Jídelní stolky jsou určeny pro pacienty hospitalizované na standardních i specializovaných odděleních nemocnic i pro osoby užívající lůžka v oblasti pečovatelské, seniorské a domácí péči. Stolky jsou osazeny standardními kolečky s brzdami.

Jídelní stolek – S-202-A [19]

Jídelní stolek s pevnou odkládací deskou a plynule výškově nastavitelnou jídelní deskou je vyroben z ocelových profilů s povrchovou úpravou zinkem a práškovými vypalovanými laky, které splňují nejpřísnější požadavky kladené na zdravotnické výrobky. Stolek je osazen čtyřmi otočnými kolečky s brzdami. Je vybaven plynule výškově nastavitelnou jídelní deskou s mechanickým zajištěním a možností naklopení a aretování ve třech polohách (vodorovná pozice + naklopení v každém směru). Odkládací a jídelní deska jsou vyrobeny z lamina se zvýšeným okrajem z ABS plastu.

Rozměry: Š x H x V: 94 x 51 x 75-110 cm

Hmotnost: 13kg

Max. zatížení jídelní desky: 5 kg



Obrázek 2.7 Jídelní stolek S-202-A [19]

Jídelní stolek – S-202-G [20]

Jídelní stolek s plynule výškově nastavitelnou jídelní deskou pomocí plynové pístnice je vyroben z ocelových profilů a plechů s povrchovou úpravou zinkem a práškovými vypalovanými laky, které splňují nej přísnější požadavky kladené na zdravotnické výrobky. Stolek je osazen čtyřmi otočnými kolečky s brzdami. Je vybaven plynule výškově nastavitelnou jídelní deskou pomocí plynové pístnice bez možnosti naklopení. Jídelní deska je vyrobena z lamina s hranami z ABS plastu a je osazena ochrannou lištou proti pádu předmětů z jídelní desky.



Obrázek 2.8 Jídelní stolek S-202-G [20]

2.2.2 Domácnost

Servírovací stolek Occa 2000 [21]

Kromě pojízdného stolku se dá servírovat také na klasickém podnose.



Obrázek 2.9 Servírovací stolek s podnosem Occa 2000 [21]

Servírovací stolek B-835 [22]

Servírovací stolek nabízí praktický a vzhledově velmi moderní design. Stolek je vyroben z kovu a tmavého skla. Servírovací stolek lze snadno přemísťovat a to díky kolečkům. Ve spodní části jsou stojany na lahve. Pojízdný servírovací stolek je vhodným doplňkem pro každou domácnost či restauraci.



Obrázek 2.10 Servírovací stolek B-835 [22]

2.2.3 Gastronomie

Servírovací vozík RPD – L2 [23]

Celo nerezové provedení. Rozměr: 950(š) x 500(h) x 950 v (mm) 2 police, 2 brzděná kola, lehce smontovatelný. Celková nosnost: 80 kg



Obrázek 2.11 Servírovací vozík RPD – L2 [23]

Vozík servírovací [24]

Nerezové provedení. Pevná konstrukce, nerozebíratelná. Čtyři šroubovací kolečka, dvě brzdy. Rozteč mezi třemi policemi 275 mm. Vysoká kvalita provedení. Nosnost vozíku 120 kg a police 80 kg. Rozměr police 80x50 cm



Obrázek 2.12 Vozík servírovací [24]

2.3 Podle účelu

2.3.1 Jídelní

Jídelní stůl Emily Wettstein [25]

Masivní jídelní stůl je vyrobený z kultivovaného ořechu se středovou živoucí zelení. Rostliny jsou vysázeny do samostatné nádoby, která je vložena do samotného centra stolu. Květináč je odnímatelný, pokud nás rostliny omrzí, jednoduše stačí květník vyjmout a získáme celistvou plochu.



Obrázek 2.13 Jídelní stůl Emily Wettstein [25]

Jídelní stůl LORENZO [26]

Moderní kuchyňský stůl, deska barva bílá vysoký lesk, snadná údržba.



Obrázek 2.14 Jídelní stůl LORENZO [26]

2.3.2 Psací

Psací stůl D 701 [27]

U tohoto psacího stolu lze měnit výšku dle potřeby. Výška od 64 cm do 76 cm. Deska stolu lze naklonit.



Obrázek 2.15 Psací stůl D 701 [27]

Psací stůl MATRIX 2 [28]

PC stůl se skleněnou vrchní deskou, 2 zásuvky na kovových pojezdech, výsuvná deska pro klávesnici a tiskárnu, mnoho úložných prostorů, povrch odolný proti poškrábání, snadná údržba.



Obrázek 2.16 Psací stůl MATRIX 2 [28]

2.3.3 Konferenční

Konferenční stolek TRIO [29]

Designér interiérového nábytku Rick Lee navrhl velmi praktický konferenční stolek, který pojmenoval Trio. Název je odvozen od konceptu stolku, jenž se skládá ze tří částí, které jsou prakticky využitelné. V zadní části konferenčního stolku se nachází odnímatelný šuplík, který disponuje dostatečně velkým prostorem. Přední část obsahuje prostor, který může sloužit pro funkci praktickou nebo estetickou, tedy např. k vystavení interiérových doplňků. Konferenční stolek je na kolečkách, tudíž manipulace s ním je velmi snadná, a proto je možné stolek přesouvat.



Obrázek 2.17 Konferenční stolek TRIO [29]

Konferenční stolek Walk Like an Egyptian [30]

Tento stolek navrhl Izraelský designér Adi Fainer. Jeho rysem je harmonie, jednoduchost a elegance. Stolek pojmenoval netradičním názvem, pro který se v češtině těžko hledá vhodný překlad. V překladu Walk Like an Egyptian znamená Chůze Egyptěana.



Obrázek 2.18 Konferenční stolek Walk Like an Egyptian [30]

3. Cíle práce

Hlavním cílem práce bylo navrhnout servírovací stolek použitelný v sociálních zařízeních, nemocnicích a v domácnostech.

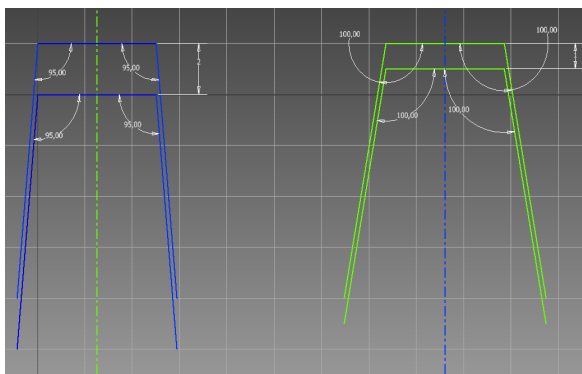
Další cíle:

- Zajištění bezpečnosti uživatele
- Vytvořit multifunkční zařízení na vyšší designové úrovni než je momentální stav na trhu.

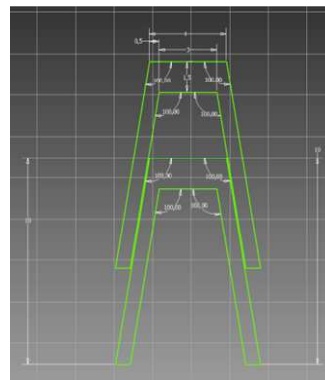
4. Návrhy rámu

4.1 Návrh rámu č. 1

Z hlediska stohovatelnosti jsou nohy spodního rámu navrženy na obrázku 4.1 pod úhlem 95° kdy je rám stohovatelný na 80% a pod úhlem 100° ,kdy je stohovatelný na 90%. Na obrázku 4.2 jsou nohy rámu navrženy pod úhlem 100° a jejich šířka je 10 cm, jeho stohovatelnosti je 56%.

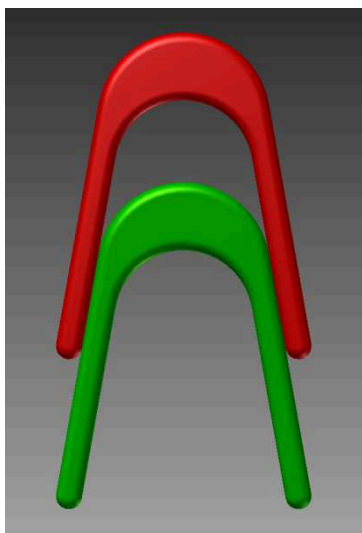


Obrázek 4.1 Stohovatelnost 80% a 90%

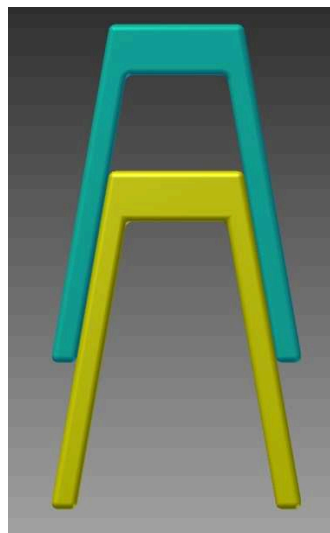


Obrázek 4.2 Stohovatelnost 56%

Na obrázku 4.3 je rám na kterém v zadní zaoblené části bude umístěna pístnice, rám bude opatřen čtyřmi pojízdnými kolečky. Na obrázku 4.4 je umístěn stejný rám bez zaoblení. Oba jsou stohovatelné na 56%.



Obrázek 4.3 Rám se zaoblením



Obrázek 4.4 Rám bez zaoblení

4.2 Návrh rámu č. 2

U rámu č. 2 je v zadní části vytvořen otvor kvůli stohovatelnosti do sebe. Na krajích je provedeno vybrání pro odlehčení rámu



Obrázek 4.5 Zadní část rámu



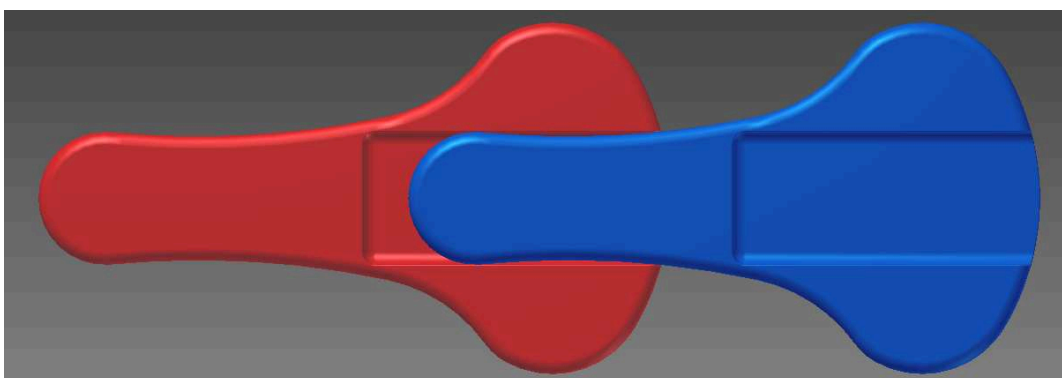
Obrázek 4.6 Přední část rámu

Rám bude opatřen třemi pojízdnými kolečky na rozdíl od návrhu rámu č. 1. Zadní vyvýšená část rámu slouží pro uložení pístnice určené na plynulou regulaci výšky.



Obrázek 4.7 Rám č. 2

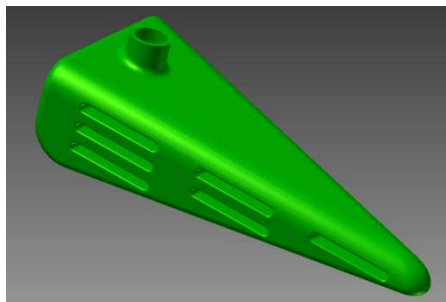
Rám č. 2 je stohovatelný na 40%



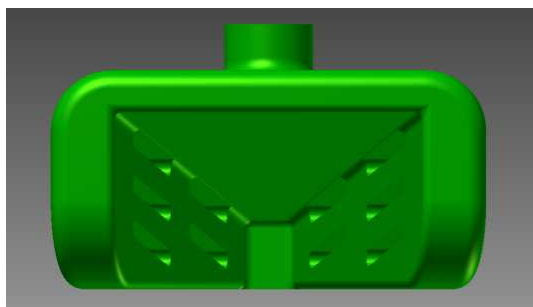
Obrázek 4.7 Stohovatelnost

4.3 Návrh rámu č. 3

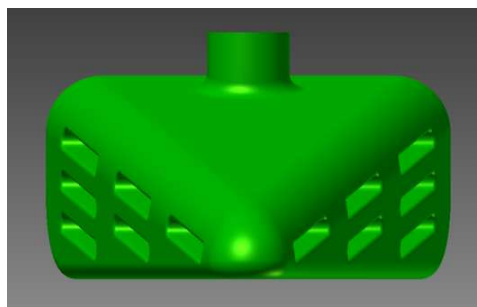
U rámu č. 3 je vytvořen otvor v zadní části kvůli stohovatelnosti. Ve spodní části budou umístěna tři pojízdná kolečka a na horní části v kruhovém výstupu bude umístěná pístnice pro regulaci výšky pracovní desky. Otvory na bočních stranách jsou vytvořeny pro celkové odlehčení rámu.



Obrázek 4.8 Rám č. 3

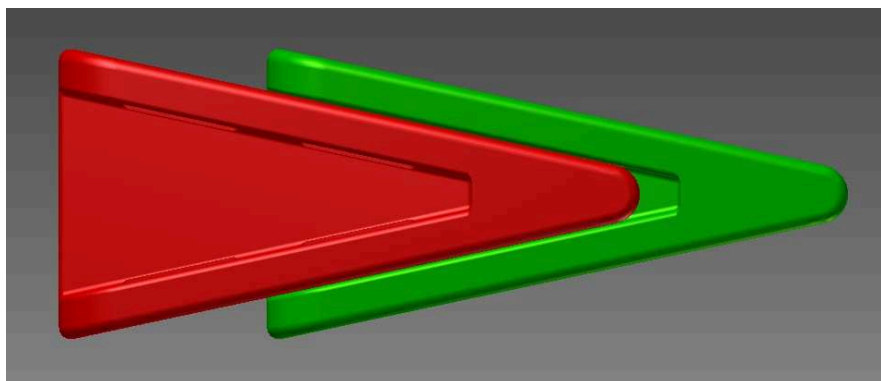


Obrázek 4.9 Rám č. 3 levý bokorys



Obrázek 4.10 rám č. 3 pravý bokorys

Rám č. 3 je stohovatelný na 63%.

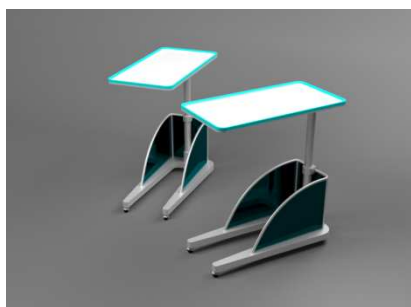


Obrázek 4.11 Stohovatelnost

5. Varianty servírovacích stolků

5.1 Varianta č. 1

Pracovní deska bude opatřena vykrojením pro snadný přístup pacienta k věcem na ní odložených. Okraje pracovní desky jsou sraženy kvůli případnému rozlití nápojů či jiných potravin. Ve spodní části rámu je umístěn košík na osobní věci pacientů.



Obrázek 5.1 Varianta č. 1



Obrázek 5.2 Varianta č. 1

5.2 Varianta č. 2

Stolek č. 2 je vybaven vykrojením ve spodní části rámu kvůli dobré stohovatelnosti. Na bočních stranách rámu je vyrobeno žebrování z důvodu odlehčení rámu. Na pracovní desce jsou umístěny dvě zásuvky vhodné pro ukládání dokumentů formátu A4 a dalších osobních věcí. Také obsahuje vykrojení a zkosení. Celý vozík je usazen na třech brzdných kolečkách.



Obrázek 5.3 Varianta č.2



Obrázek 5.4 Varianta č. 2

5.3 Varianta č. 3

Varianta č. 3 je posazena na třech brzdných kolečkách. Jídelní deska je plynule výškově nastavitelná. Pod jídelní deskou jsou umístěny zásuvky a další úložný prostor je umístěn na nosném rámu.



Obrázek 5.5 Varianta č. 3



Obrázek 5.6 Varianta č. 3

5.4 Varianta č. 4

Varianta č. 4 je finální variantou. Celý vozík je umístěn na čtyřech brzdných otočných kolečkách. Jídelní deska má na obou stranách vykrojení, aby mohl být vozík použit oboustranně. Vyvýšení na pracovní desce slouží proti rozlití nápojů a jiných potravin. Výška pracovní desky je plynule nastavitelná a naklápěcí.



Obrázek 5.7 Varianta č.4

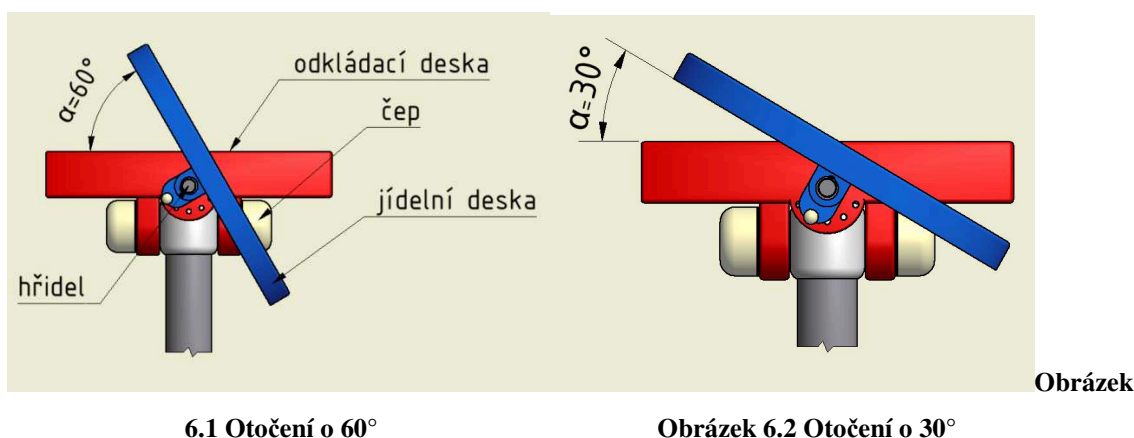


Obrázek 5.8 Varianta č. 4

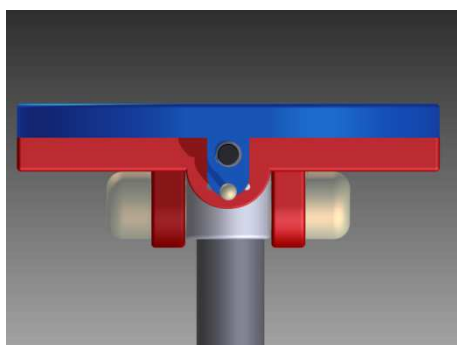
6. Mechanismy

6.1 Otočný mechanismus

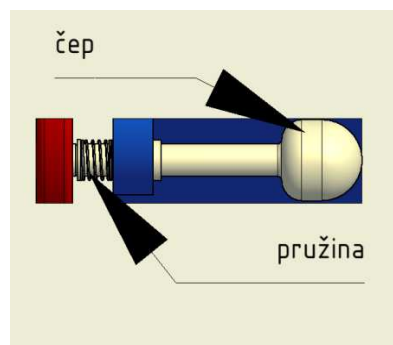
Na obrázku 6.1 je znázorněn otočný mechanismus, díky kterému se jídelní deska naklápí o 60° . Na obrázku 6.2 je otočný mechanismus s naklopením jídelní desky o 30° . Naklopení pracovní plochy slouží pro usnadnění manipulace s předměty na ní položenými, např. čtení knih, psaní, atd.



Na obrázku 6.3 jsou otočný mechanismus a jídelní deska znázorněny ve vodorovné poloze. Na obrázku 6.4 je otočný mechanismus znázorněn z boku. Zelenou barvou je znázorněna pružina, která nám zajistí vratný pohyb čepu při nastavování polohy jídelní desky.



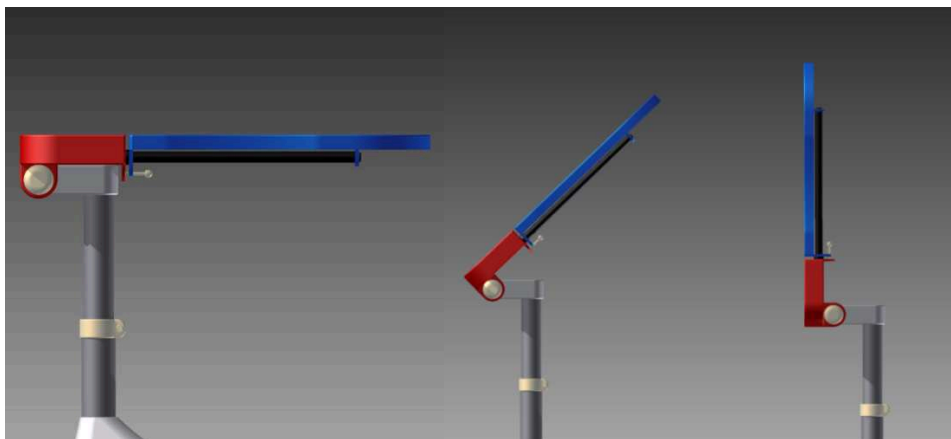
Obrázek 6.3 Horizontální poloha



Obrázek 6.4 Pohled z boku

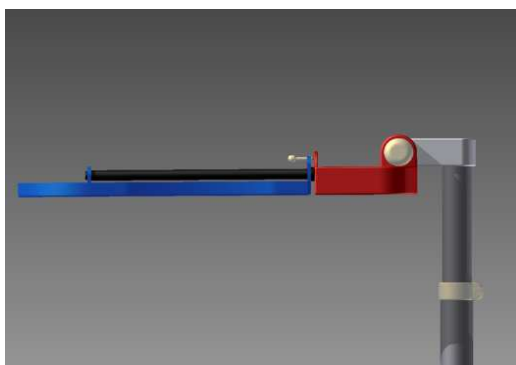
6.2 Sklápěcí mechanismu

Sklápěcí mechanismus slouží pro snadnější skladování celého vozíku. Na obrázku je znázorněno sklápění jídelní desky. Z horizontální polohy se deska sklopí o $\alpha=264^\circ$ do polohy vertikální.

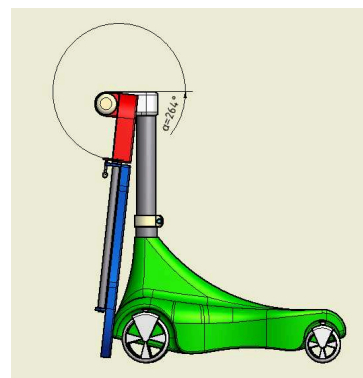


Obrázek 6.5 Sklápěcí mechanismus

Aby mohla být jídelní deska sklopena do vertikální polohy musí být vysunuta na maximální výšku 1200mm.



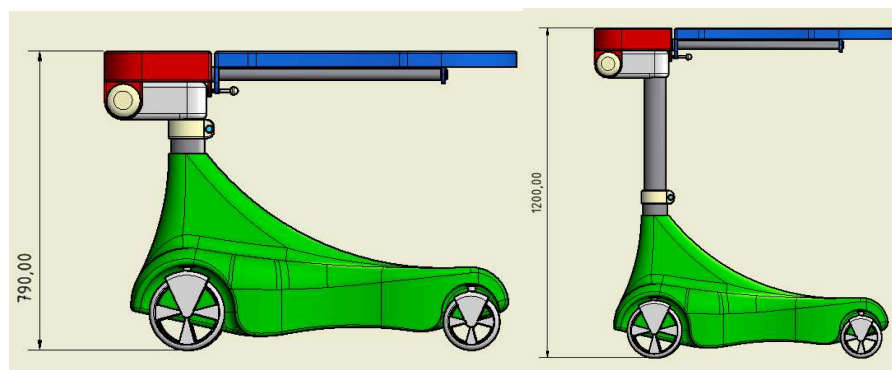
Obrázek 6.6 Sklápěcí mechanismus



Obrázek 6.7 Sklopená poloha

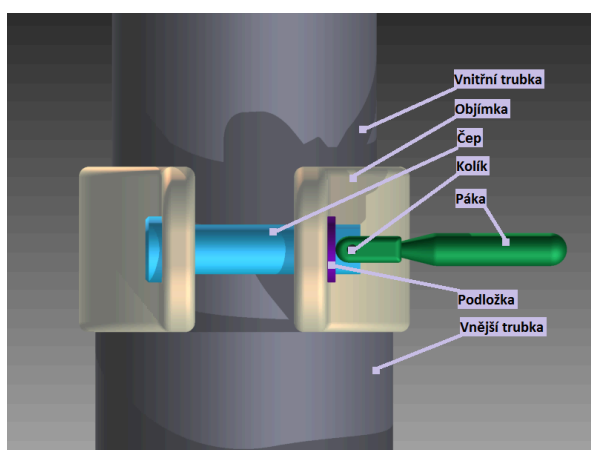
6.3 Výsuvný mechanismu

Minimální výška jídelního stolku je navržena na 790mm a maximální výška je navržena na 1200mm.



Obrázek 6.8 Minimální a maximální výška jídelní desky

Výsuvný mechanismus je zabrzdován pomocí objímky, ve které je umístěn čep. Při pohybu páky nahoru nebo dolů se objímka uvolní a výsuvná trubka se lze nastavovat ve vertikální poloze. Pokud je páka v horizontální poloze, objímka se stlačí a tím zajistí stálou polohu výsuvné trubky.



Obrázek 5.9 Výsuvný mechanismus

7. Výpočty

Z programu Inventor 2012 se vypočetla plocha jídelní desky a ta se po té dosadila do vzorce pro výpočet tlaku. Předpokládaná nosnost jídelní desky je 5kg. Základním tvarem jídelní desky byl obdélník, který se posléze upravil.

Plocha jídelní desky:

$$S = 323527,61[\text{mm}^2] \quad (7.1)$$

Síla:

$$F = m \cdot g \text{ [N]} \quad (7.2)$$

$$F = 5 \cdot 9,81 = 49,05 \text{ [N]} \rightarrow 50 \text{ [N]}$$

Tlak:

$$P = \frac{F}{S} \text{ [Pa]} \quad (7.3)$$

Výpočet stability:

Síla bude působit na kraji jídelní desky směrem k podlaze. Klopný bod je umístěn na předním kolečku.

Podmínka rovnováhy:

$$(m \cdot g) \cdot a = F \cdot b \quad (7.4)$$

$$F = \frac{(m \cdot g) \cdot a}{b} \text{ [N]}$$

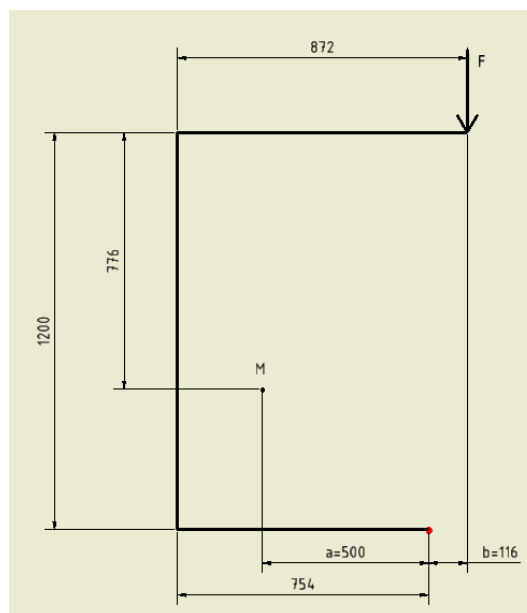
$$F = \frac{(44,935 \cdot 9,81) \cdot 500}{118} = 1867,8 \text{ [N]}$$

M...působíště gravitační síly v těžišti

m...hmotnost vozíku

a...vzdálenost od klopného bodu k těžišti

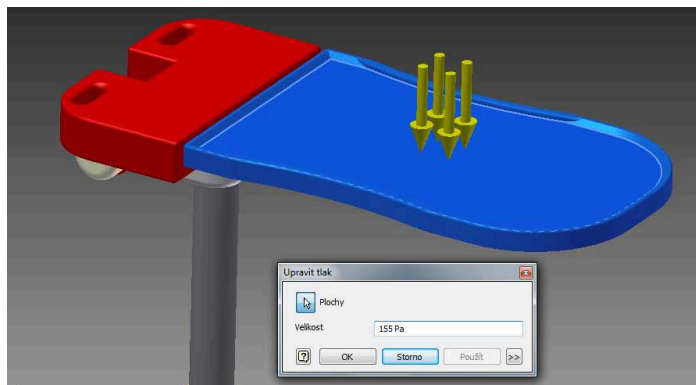
b...vzdálenost od klopného bodu k zatěžující síle



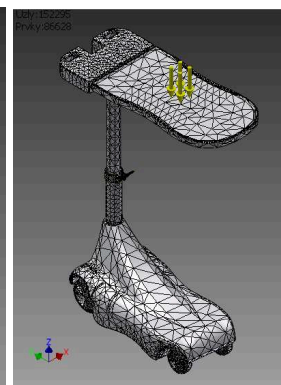
Obrázek 7.1 Stabilita

8. MKP

Na vozíku byla provedena pevnostní analýza s pomocí programu Inventor 2012. Zatěžující tlak byl zadán v hodnotě 155Pa což koresponduje se zatížením 5kg na povrch jídelní desky.

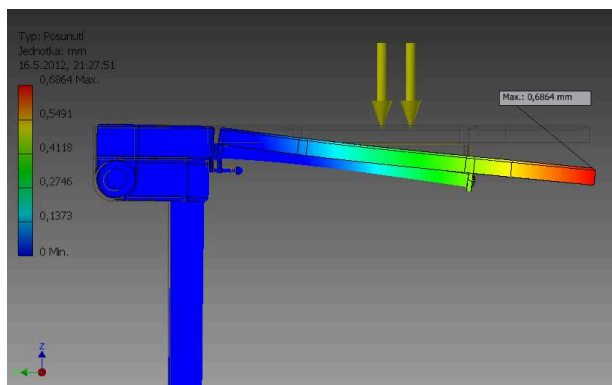


Obrázek 8.1 Zadání tlaku

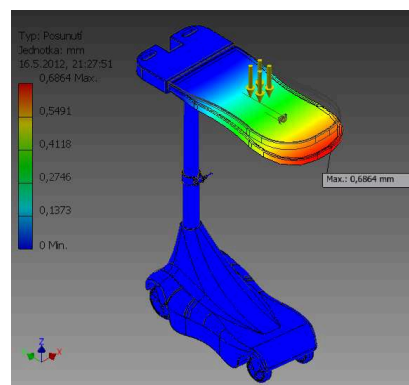


Obrázek 8.2 Vysíťování stolku

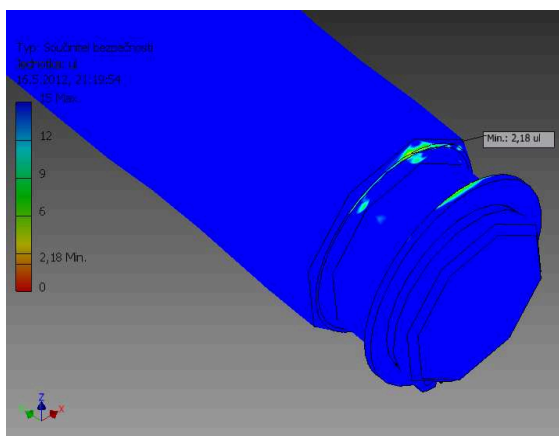
Na obrázku je vidět maximální posunutí v ose z o 0,6864mm.



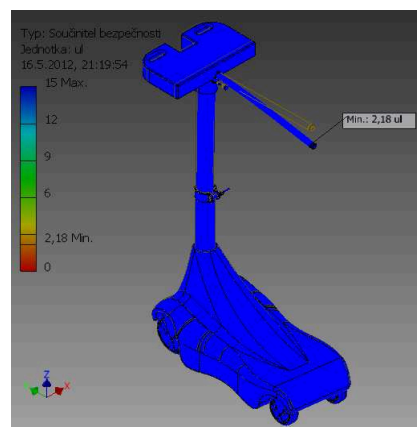
Obrázek 8.3 Posunutí v ose z



Nejkritičtější místem celkové sestavy vozíku je konstrukční vrub na nosné hřídeli, která je umístěna pod jídelní deskou. Jedná se o místo, kde je uloženo kluzné ložisko. Statická bezpečnost zde vychází 2,18.

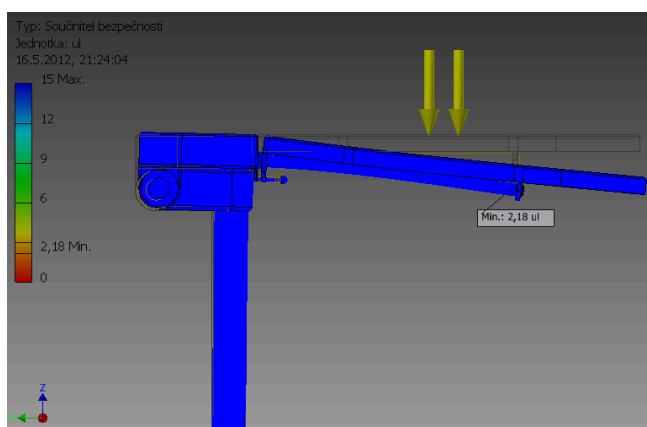


Obrázek 8.4 Kritické místo



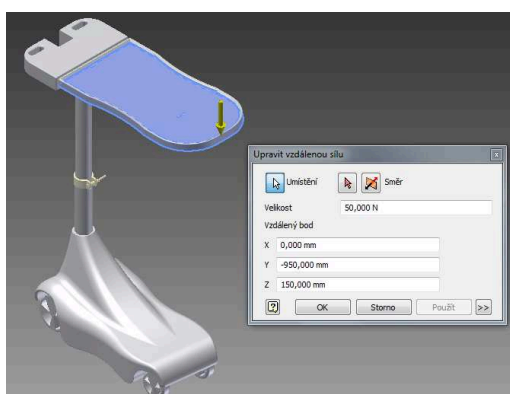
Obrázek 8.5 Kritické místo

Znázornění celého uložení horní desky s naznačeným kritickým místem.

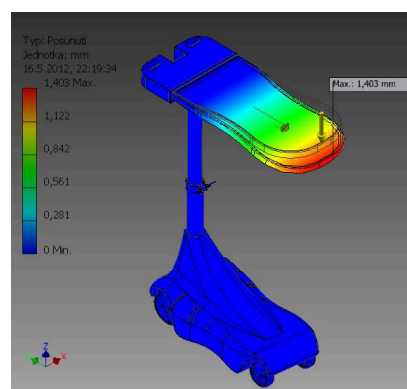


Obrázek 8.6 Kritické místo

Pevnostní analýza provedena v programu Inventor 2012 se zatížením jednou osamělou silou o velikosti 50N.

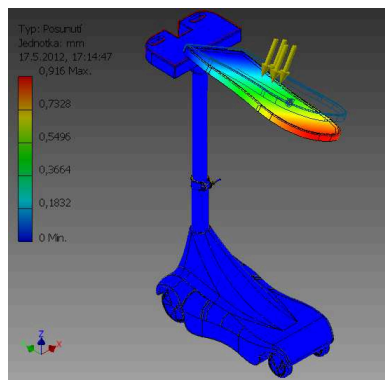


Obrázek 8.7 Zadání síly

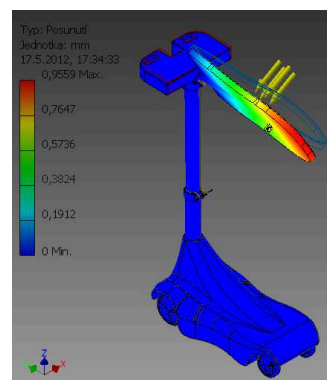


Obrázek 8.8 posunutí v ose z

Pevnostní analýza při naklopení 30° a 60°.

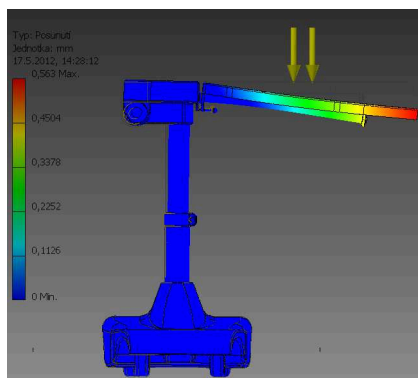


Obrázek 8.9 Naklopení o 30°

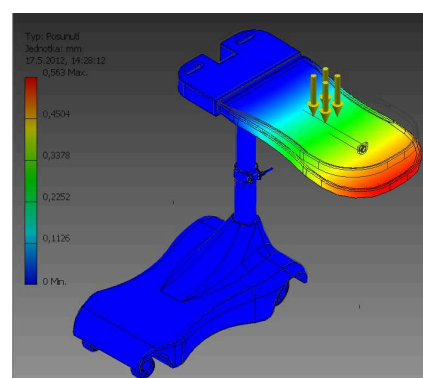


Obrázek 8.10 Naklopení o 60°

Pevnostní analýza při otočení jídelní desky



Obrázek 8.11 Posun v ose z



Obrázek 8.12 Posun v ose z

9. Vhodná kolečka [7] [8] [9] [10]

- vidlice z pozinkovaného ocelového plechu
- dvě řady kuliček v otoči
- otočné kolo v provedení s brzdou kola i otoče
- kolo s polyamidovým diskem a polyuretanovou (měkkou) obručí
- odolné chemickému prostředí
- odolné teplotě -15°C až +60°C



NDK 080/GRD	80	30	38	108	105x85	80x60	9x16	120
NDK 100/GRD	100	30	38	128	105x85	80x60	9x16	120
NDK 100A/GRD	100	40	45	128	105x85	80x60	9x16	175
NDK 125/GRD	125	30	45	155	105x85	80x60	9x16	180
NDK 125A/GRD	125	40	55	164	135x110	105x80	11x16	250
NDK 150/GRD	150	35	45	183	105x85	80x60	9x16	180
NDK 150A/GRD	150	45	55	194	135x110	105x80	11x16	300

Obrázek 9.1 Kolečko [7]

Obrázek 9.2 Tabulka [7]

- vidlice z nerezového plechu
- dvě řady nerezových kuliček v otoči
- otočné kolo v provedení s brzdou kola i otoče
- polyamidové kolo
- odolné teplotě -15°C až +80°C
- uložení kola v nerezovém jehlovém ložisku
- vhodná pro potravinářský a chemický průmysl



NNX 080/GXD	80	30	38	108	105x85	80x60	9x16	120
NNX 100/GXD	100	35	38	128	105x85	80x60	9x16	120
NNX 125/GXD	125	40	45	155	105x85	80x60	9x16	180
NNX 150/GXD	150	40	45	183	105x85	80x60	9x16	180
NNX 200/GXD	200	50	55	239	135x110	105x80	11x16	300









Obrázek 9.3 Kolečko [8]

Obrázek 9.4 Tabulka [8]

- vidlice z pozinkovaného ocelového plechu
- dvě řady kuliček v otoči
- otočné kolo v provedení s brzdou kola i otoče
- polyamidové kolo
- odolné chemickému prostředí
- uložení kola v jehlovém ložisku
- kola se vyrábějí také s čepem
- odolné teplotě -15°C až +80°C



Obrázek 9.5 Kolečko [9]

								
NNR 080A/GRD	80	35	38	108	105x85	80x60	9x16	120
NNR 100A/GRD	100	40	45	128	105x85	80x60	9x16	180
NNR 125B/GRD	125	45	55	164	135x110	105x80	11x16	300
NNR 150B/GRD	150	50	55	194	135x110	105x80	11x16	300

Obrázek 9.6 Tabulka [9]

- vidlice z pozinkovaného plechu
- dvě řady kuliček v otoči
- otočné kolo v provedení s brzdou kola i otoče
- kolo s polyamidovým diskem a polyuretanovou (měkkou) obručí
- uložení kola v jehlovém ložisku
- odolné teplotě -15°C až +60°C
- výborná kola pro: potraviny, nemocnice, chemické prostředí



Obrázek 9.7 Kolečko [10]

NPX 080/QRD	80	30	38	104	12	120
NPX 100/QRD	100	30	38	124	12	120
NPX 125/QRD	125	30	45	151	12	180
NPX 150/QRD	150	35	45	179	12	180
NPX 200/QRD	200	50	55	233	16	300

Obrázek 9.8 Tabulka [10]

10. Použité materiály

10.1 ABS

Z tohoto materiálu je vyroben nosný rám, jídelní deska a násada umístěná na nosné tyči.

ABS je polymer akrylonitrilu, butadienu a styrenu. Obvykle se skládá z přibližně poloviny styrenu a druhé poloviny tvořené stejným dílem butadienu a akrylonitrilu. Akrylonitril a styren zajišťují chemickou odolnost, tvrdost a odolnost vůči teple, butadien zajišťuje odolnost proti nárazu. [3]

Vlastnosti:

Akrylnitril - butadien - styren má vysokou pevnost v tahu, rozměrovou stálost, tvrdost povrchu a tuhost v širokém rozsahu teplot. Je flexibilní, chemicky odolný, má lesklý povrch a relativně nízké výrobní náklady. Formování ABS při vysokých teplotách zvyšuje lesk a tepelnou odolnost, tvarování při nízkých teplotách přináší vyšší odolnost proti nárazu a pevnost. Neupravený plast z ABS má neprůhlednou bílou nebo krémovou barvu, lze jej snadno obarvit různými pigmenty a barvivy. ABS může být potažen lakem, chrómem nebo natřen akrylem či polyesterem. ABS desky mohou být k sobě navzájem lepeny pomocí různých lepidel nebo látek obsahujících rozpouštědla nebo mohou být přilepeny na jiné materiály pomocí polyuretanu či epoxidu. [3]

Využití:

ABS je díky své univerzálnosti světově nejpoužívanější technický plast, je využíván pro široký okruh produktů. Tuhost, síla a vysoce kvalitní povrchová úprava ABS stojí za tím, že je to velice oblíbený materiál pro výrobu plastových částí spotřebního zboží. Vyrábí se z něj např. malé kuchyňské spotřebiče, interiéry lednic, mobilní telefony, počítače, tiskárny, kufry a kancelářské stroje. Sportovní a bezpečnostní přilby, stejně tak jako mnohé další sportovní vybavení bývají také vyrobeny z termoplastů Akrylonitril - butadien - styrenen. Vzhledem ke schopnosti přizpůsobení ABS požadavkům jako je tepelná odolnost, elektrická izolace, pevnost v tahu, rozměrová stálost, tvrdost povrchu, samozhášecí schopnost a odolnost vůči povětrnostním vlivům, je ABS používán ve značně velkých výrobních odvětvích. Mezi nejdůležitější patří automobilový a letecký průmysl. Komponenty pro interiéry i exteriéry automobilů, lodní trupy, interiéry letadel a velké díly pro obytná rekreační vozidla, to jsou jen některé z mnoha možností využití pro ABS plasty. [3]

10.2 PMMA

Z důvodu výborné elastičnosti tohoto materiálu byla zvolena pružina z něj vyrobená.

PMMA (polymethylmetakrylát) je transparentní termoplast, běžně známý jako akrylátové sklo nebo akrylát. Často se používá jako alternativa ke sklu, protože je lehký

a odolný proti rozbití. Z chemického hlediska se jedná o syntetický polymer methylmetakrylátu. [4]

Vlastnosti:

Hustota PMMA činí 1,17-1,20 g/cm³, což je méně než polovina hustoty skla. Má dobrou mechanickou odolnost, vyšší než sklo a polystyren, ale stále výrazně nižší než polykarbonát a některé další technické polymery. Světelná propustnost PMMA činí až 92% (při síle 3 mm), to dokazuje odrazem okolo 4% svého povrchu a to díky indexu lomu 1.4914 na 587,6 nm. Filtruje UV-záření na vlnových délkách přibližně 300 nm a někteří výrobci nátěrových hmot přidávají ochranné vrstvy nebo aditiva, aby byla zlepšena absorpce. [4]

Povrch PMMA se smývá a rozpouští v různých organických rozpouštědlech. Vzhledem k jeho hydroizolační esterové skupině, je jeho odolnost vůči různým jiným chemickým látkám nízká. Přesto je více ekologicky stabilní než většina ostatních plastů, které jsou často využívány pro venkovní použití. [4]

Využití:

Vysoká průhlednost PMMA představuje ideální alternativu ke sklu, zvláště tam, kde jsou nárazy nebo hmotnost zásadním problémem. Kromě toho je PMMA kompatibilní s lidskou tkání a může tak být užitečným materiálem pro protézy a transplantace, zubní protézy, optické čočky, atd. [4]

PMMA má také široké použití pro výrobky každodenní potřeby jako jsou tužky, vlasové spony, knoflíky, různé nádoby a další potřeby pro domácnost. Ve stavebnictví převládá využití PMMA pro vnitřní i venkovní osvětlení, signální ukazatele, nábytek, dělicí příčky, solární kolektory, barevná skla do koupelen, atd. V elektronickém průmyslu je využíván pro rozvod světla pro podsvícení TFT-LCD a díky vyšší odolnosti proti nárazu je používán na optická média (CD, DVD). [4]

10.3 Konstrukční ocel legovaná 17 021

Nerezová ocel se použila u hlavních nosných komponent, které nám nejvíce ovlivňují stabilitu a pevnost celé konstrukce vozíku. Jedná se o hřídel otočného

mechanismu horizontálně uloženou a nosné tyče umožňující vertikální nastavitelnost jídelní desky.

Ocel korozivzdorná, žáruvzdorná, chromová. Ocel je dobře tvárná za tepla, v žíhaném i zušlechtěném stavu dobře obrobitelná. Vhodná pro výrobu zařízení pracujících s parami nebo kapalinami. Pro výrobu tyčí broušených, loupaných a leštěných, plechů, bezešvých trubek, výkovků. Odolává korozi vzduchem, parou i vodou. V zušlechtěném stavu s kovově lesklým povrchem odolává rezivění, zředěné kyselině dusičné a v pasivním stavu některým slabým organickým kyselinám za studena. Odolnost vůči korozi se zvyšuje leštěním. Ve stavu žíhaném poměrně dobře odolává žáru do 800 °C. Svařitelnost zaručená podmíněná. Před svařováním se doporučuje přehřev na teplotu 200 – 300 °C. Technologii svařování a druh přídatného materiálu nutno volit s přihlédnutím ke tvaru svařence, agresivitě pracovního média a k tepelnému zpracování materiálu celého zařízení. [6]

10.4 Polyamid PA 6.6

Materiál byl použit u vozíku na spojovací součásti, jako jsou šrouby, matice, čepy, podložky a pojistné kroužky.

Vlastnosti:

Polyamid je pevný, tuhý, houževnatý, odolný proti opotřebení, dobře tlumí rázy a chvění, odolný slabým zásadám, olejům a rozpouštědlům, teplotě do 80°C, některé typy na vzduchu navlhají, neodolává kyselinám a má dobré elektroizolační vlastnosti. [5]

Použití:

Používá se pro šrouby, matice, ozubená kola, vačky, kluzná ložiska, klece valivých ložisek, nosná tělesa, rotory ventilátorů. [5]

11. Závěrečné vizualizace

Finální vizualizace provedené v několika barvách. Díky výrobě rámu a jídelních desek z ABS plastu se mohou, libovolně volit barva ze široké škály odstínů.



Obrázek 10.1 Vizualizace

Např. barvy zvolené na dětském oddělení by se dali volit v nejrůznějších kombinacích tak aby to nejmenším pacientům bylo příjemné.



Obrázek 10.2 Vizualizace

Zobrazené vizualizace s jednou jídelní deskou naklopenou a jednou v horizontální poloze.



Obrázek 10.3 Vizualizace

12. Postup práce na fyzickém modelu

1. Vyrobení základní nosné konstrukce ze dřeva.
2. Vyřezání profilů z polystyrénu a následné nalepení na nosnou konstrukci.
3. Nanesení obalovací vrstvy pro lepší přilnavost sádry
4. Vybroušení sádry na modelu.

13. Závěr

Bakalářská práce se zabývá designem a konstrukčním řešením multifunkčních servírovacích stolků.

V rešerši obsaženy různé druhy stolků ať už jako příklady designových prvků nebo jejich konstrukčních řešení.

Řešený typ servírovacího stolu je určen pro umístění v nemocnicích, domácnostech a jiných sociálních zařízeních, proto jsou zde kladeny nároky na bezpečnost uživatele a materiály musí splňovat nepřísnější podmínky kladené na zdravotnické výrobky. Manipulace se stolkem musí být pro uživatele snadná a bezproblémová.

Design servírovacích stolků oproti např. lůžkům určených pro nemocnice a jiná sociální zařízení je velmi zanedbaný. Rámy servírovacích stolků jsou tvořeny z nejlevnějších tvarů a materiálů, také jejich multifunkčnost se snižuje.

Multifunkční servírovací stůl je navržen tak aby s ním uživatel mohl manipulovat co nejsnadněji a byl pro něj bezpečný.

SEZNAM POUŽITÝCH PRAMENŮ

- [1] VŠE O NÁBYTKU: [online]. [cit. 2012-04-22]. Dostupný z WWW:
<<http://typologie-nabytku.blogspot.com/2011/02/5-stolovani.html>>

- [2] VŠE O NÁBYTKU: [online]. [cit. 2012-04-22]. Dostupný z WWW:
<<http://typologie-nabytku.blogspot.com/2011/02/52-typologie-stolu.html>>

- [3] PLASTIC SYSTEM: [online]. [cit. 2012-04-22]. Dostupný z WWW:
<<http://tiefziehen.com/cz/ABS/>>

- [4] PLASTIC SYSTEM: [online]. [cit. 2012-02-24]. Dostupný z WWW:
<<http://tiefziehen.com/cz/PMMA/>>

- [5] LEINVEBER, J.; VÁVRA, P. *Strojnické tabulky*, Čtvrté vydání Praha: Albra, 2008, 915 s. ISBN 978-80-7361-051-7

- [6] TUMLIKOVO.CZ: [online]. [cit. 2012-04-22]. Dostupný z WWW:
<<http://www.tumlikovo.cz/korozivzdorne-a-zarupevne-oceli-tridy-17jejich-slozeni-a-tepelne-zpracovani/>>

- [7] MONTAKO: [online]. [cit. 2012-04-22]. Dostupný z WWW:
<<http://www.montako.cz/kategorie/serie-nd--kola-polyamidpolyuretanova.aspx>>

- [8] MONTAKO: [online]. [cit. 2012-04-22]. Dostupný z WWW:
<<http://www.montako.cz/kategorie/serie-nnx--kola-v-nerezove-vidlici.aspx>>

- [9] MONTAKO: [online]. [cit. 2012-04-22]. Dostupný WWW:
<<http://www.montako.cz/kategorie/serie-nn--kola-kvalitni-polyamidova.aspx>>
- [10] MONTAKO: [online]. [cit. 2012-04-22]. Dostupný WWW:
<<http://www.montako.cz/kategorie/serie-npx--kola-polyamidpolyuretanova.aspx>>
- [11] PROMA REHA: [online]. [cit. 2012-04-22]. Dostupný z WWW:
<http://promareha.cz/index.php?lang=cs&module=products&page=Nocni_stolk_y_kovove7>.
- [12] PROMA REHA: [online]. [cit. 2012-04-22]. Dostupný z WWW:
< <http://promareha.cz/index.php?lang=cs&module=products&page=6>>.
- [13] PROMA REHA: [online]. [cit. 2012-04-22]. Dostupný z WWW:
< <http://promareha.cz/index.php?lang=cs&module=products&page=7>>.
- [14] PROMA REHA: [online]. [cit. 2012-04-22]. Dostupný z WWW:
<http://promareha.cz/index.php?lang=cs&module=products&page=Nocni_stolk_y_drevene7>.
- [15] PROMA REHA: [online]. [cit. 2012-04-22]. Dostupný z WWW:
< <http://promareha.cz/index.php?lang=cs&module=products&page=1>>.
- [16] PROMA REHA: [online]. [cit. 2012-04-22]. Dostupný z WWW:
< <http://promareha.cz/index.php?lang=cs&module=products&page=3>>.
- [17] MAXIOBCHODAK.CZ: [online]. [cit. 2012-04-22]. Dostupný z WWW:
<<http://www.maxiobchodak.cz/detail/plastovy-servirovaci-stolek-california-zeleny/>>.

- [18] PROMA REHA: [online]. [cit. 2012-04-22]. Dostupný z WWW:
<http://promareha.cz/index.php?lang=cs&module=products&page=Jidelni_stolk_y7>.
- [19] PROMA REHA: [online]. [cit. 2012-04-22]. Dostupný z WWW:
< <http://promareha.cz/index.php?lang=cs&module=products&page=10>>.
- [20] PROMA REHA: [online]. [cit. 2012-04-22]. Dostupný z WWW:
< <http://promareha.cz/index.php?lang=cs&module=products&page=12>>.
- [21] TN.CZ: [online]. [cit. 2012-04-22]. Dostupný z WWW:
<<http://tn.nova.cz/magazin/hobby/bydleni/servirovaci-stolek-si-kupte-nez-zacne-sezona-vecirku.html>>.
- [22] CATRIN NÁBYTEK: [online]. [cit. 2012-04-22]. Dostupný z WWW:
< <http://www.nabytek-catrin.cz/servirovaci-stolek-b-835/d-3032/>>.
- [23] NEREZOVÉ STOLY: [online]. [cit. 2012-04-22]. Dostupný z WWW:
< www.gastro-online.cz/storage/File/nerez_stolky.pdf>.
- [24] GASTRO HOLEČEK: [online]. [cit. 2012-04-22]. Dostupný z WWW:
< <http://www.gastrotu.cz/holecekasyn/eshop/25-1-Transpot-vydej-preprava/175-2-Transport/5/1198-Vozik-servirovaci-3-police>>.
- [25] HOMEMAG: [online]. [cit. 2012-04-22]. Dostupný z WWW:
<<http://www.homemag.cz/745/kdyz-stoly-dychaji-jidelni-stoly-emily-wettstein/>>.
- [26] PLECHO.CZ: [online]. [cit. 2012-04-22]. Dostupný z WWW:
<<http://plecho.cz/lorenzo.htm>>.
- [27] TOPP: [online]. [cit. 2012-04-22]. Dostupný z WWW:
< <http://www.topp.cz/detske-pokoje/detske-psaci-stoly/psaci-stul-d701.html>>.

- [28] SCONTO: [online]. [cit. 2012-04-22]. Dostupný z WWW:
< <http://www.sconto.cz/cz/produkty/psaci-pc-stoly/matrix-2-4131854-xx>>.
- [29] HOMEMAG: [online]. [cit. 2012-04-22]. Dostupný z WWW:
<<http://www.homemag.cz/294/konferencni-stolek-trio-trojice-prakticky-vyuzitelných-casti/>>.
- [30] GASTRO HOLEČEK: [online]. [cit. 2012-04-22]. Dostupný z WWW:
< <http://www.homemag.cz/98/konferencni-stolky-adiho-fainera-prekvapi-nejen-netradicnimi-nazvy-modelu/>>.

POUŽITÉ PROGRAMY

1. Autodesk Inventor Professional 2012
2. Rhinoceros V- Ray

SEZNAM PŘÍLOH

1. Výkres sestavy: Stolek – sestava, číslo sestavy tei-2012-00
2. Výrobní výkres: Hřídel – číslo výkresu tei-2012-19
3. Vypracování bakalářské práce na CD nosiči